

4650 370

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 750 717

(21) N° d'enregistrement national : **96 08419**

(51) Int Cl⁶ : E 02 F 5/10, H 02 G 1/06, G 02 B 6/50

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 05.07.96.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : 09.01.98 Bulletin 98/02.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

(60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

(71) Demandeur(s) : SOCIETE DES AUTOROUTES DU NORD ET DE L'EST DE LA FRANCE SOCIETE ANONYME — FR et ASSISTANCE AUX DIRECTIONS DE PROJETS ET AUX SYSTEMES — FR.

(72) Inventeur(s) : COSTA ELIAS HELIDEO et VERTUAUX PHILIPPE.

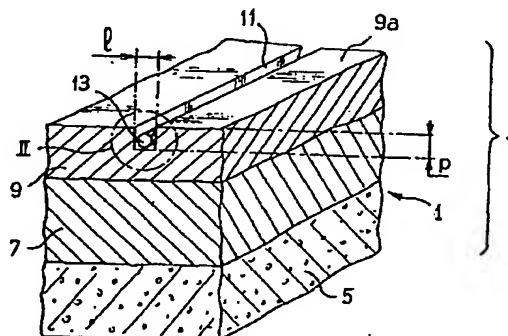
(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire : LERNER ET ASSOCIES.

(54) PROCEDE ET MACHINE DE POSE DE STRUCTURES ALLONGEES, TELLES QUE DES FIBRES OPTIQUES.

(57) Il s'agit de poser des structures allongées (13) adaptées pour véhiculer un flux, tel que des câbles de télécommunication.

Pour cela, on réalise, le long d'une voie, dans un agglomérat (9) en constituant un revêtement tel qu'un enrobé ou un béton, une entaille (11) d'une profondeur comprise entre environ 10 mm et 200 mm et d'une largeur comprise entre environ 5 mm et 50 mm, on prolonge l'entaille le long de ladite voie, pour que l'on dispose dedans lesdites structures, et on rebouche l'entaille avec un produit de rebouchage (17) compatible avec l'agglomérat.



FR 2 750 717 - A1



L'invention se rapporte à un procédé de pose de structure(s) allongée(s) adaptée(s) pour véhiculer un flux, ainsi qu'un véhicule de pose de telle(s) structure(s).

5 Une application privilégiée de l'invention concerne la pose de câble(s) de télécommunication et en particulier de fibres optiques.

Dans le domaine de l'invention, on a déjà proposé de poser des structures du type concerné.

10 Mais cela nécessitait des travaux importants de terrassement, ou du moins de réalisation de fouilles, impliquant des temps de pose assez longs et des coûts de revient relativement élevés et une gêne importante des utilisateurs de l'infrastructure revêtue.

15 L'invention a pour but de rendre rapide, aisée et d'un coût de revient moindre, la pose d'une (ou d'une série) de dite(s) structure(s) sur une voie "en dur", c'est-à-dire une infrastructure allongée recouverte d'un revêtement de type bitume, asphalte, macadam, béton, ou
20 produits équivalents, constitués à base d'un agglomérat.

La solution de l'invention est :

- de réaliser le long de la voie considérée, et dans l'agglomérat qui constitue une partie au moins de son revêtement adapté pour recevoir le déplacement d'un
25 véhicule, tel qu'un enrobé bitumineux ou un béton, une entaille d'une profondeur pouvant varier entre environ 10 mm et 200 mm et de largeur pouvant varier entre environ 5 mm et 50 mm,

- de prolonger longitudinalement l'entaille dans la voie pour que l'on y dispose la (les) structure(s) allongée(s),

- puis de reboucher l'entaille avec un produit de rebouchage, tel qu'une résine, compatible avec l'agglomérat, pour se fixer à lui tout en maintenant la
35 structure dans l'entaille.

Dans ces conditions, la découpe ou tranchée faite dans le revêtement va bien résister à la déformation, même si des véhicules lourds de toute nature se déplacent dessus.

5 La vitesse d'avance de la machine prévue pour réaliser les entailles va pouvoir par ailleurs être élevée (on doit pouvoir atteindre assez aisément les trois kilomètres par jour et l'on espère cinq kilomètres par jour).

10 Les travaux de terrassement seront également limités, et la mise en oeuvre simple.

Conformément à une caractéristique complémentaire de l'invention, il s'est même avéré que l'on peut encore réduire la largeur et la profondeur de
15 l'entaille jusqu'à une profondeur et une largeur inférieures respectivement à environ 50 mm et 25 mm (les données numériques de la présente description étant toutes fournies au maximum à 20 % près).

L'un des intérêts de l'invention est, comme on
20 l'a déjà indiqué, de pouvoir travailler vite et bien, sans avoir à effectuer de gros travaux de terrassement sur une voie, telle qu'une chaussée ou une piste, déjà construite.

Ainsi, une caractéristique importante complémentaire de l'invention prévoit que l'entaille soit
25 réalisée à partir de la surface extérieure (ou supérieure) de roulement du revêtement.

La pose de la structure en question interviendra alors après la fin des travaux de construction de la voie, et non pas entre l'étalement de deux couches
30 successives de revêtement. Et l'entaille sera donc directement exposée au déplacement sur elle de possibles véhicules lourds, sans interposition de couche(s) intermédiaire(s) de revêtement entre elles et le véhicule.

Selon une autre caractéristique de l'invention,
35 bien que de très grandes longueurs de structures (plusieurs kilomètres) puissent être posées en continu à vitesse

élevée, l'invention a prévu qu'en au moins un endroit intermédiaire de sa longueur, l'entaille puisse être interrompue, puis recommencée de nouveau à quelques distances, un boîtier étant réalisé à proximité de cette interruption, hors de la voie afin de contenir une réserve de longueur de la structure envisagée et/ou un bloc de raccordement.

Ainsi, les conditions seront-elles réunies dès la pose pour effectuer des branchements intermédiaires, éventuellement réparer certains tronçons de structure, voire distribuer le flux véhiculé vers des utilisateurs extérieurs branchés sur ces blocs de raccordement, ceci sans gêner ni lors de la pose des structures ni ultérieurement, la circulation sur la voie.

En relation avec ce dernier point, et donc pour limiter le plus possible la gêne d'usagers pouvant emprunter la voie en question, une caractéristique complémentaire prévoit de réaliser cette entaille de préférence en bord de voie, par exemple dans la bande d'arrêt d'urgence d'une autoroute, à l'écart de la partie de la voie où s'effectue au moins l'essentiel de la circulation (étant rappelé que l'entaille est préférentiellement prévue pour être réalisée sensiblement parallèlement à la direction longitudinale suivant laquelle s'étend la voie).

Tout particulièrement, si la structure à poser dans l'entaille est un (ou une série de) câble(s) électrique(s), tel(s) que des câbles de télécommunication ou des fibres optiques, une autre caractéristique de l'invention conseille d'interposer un écran thermique entre la structure et le produit de rebouchage.

Ainsi améliorera-t'on une possible sensibilité à la température d'une partie au moins de la structure (gel, chaleur excessive entraînant des modifications notamment physiques sur le revêtement,...).

Concernant la machine de pose, il est prévu dans l'invention que, pour satisfaire les conditions déjà énoncées, elle comprenne :

- des moyens pour déplacer le véhicule ou la machine en question sur la voie considérée,
- des moyens de guidage pour guider ce véhicule ou cette machine le long de ladite voie,
- des moyens d'usinage de l'agglomérat constituant la voie, depuis une surface extérieure de celle-ci, pour réaliser ainsi une entaille allongée sur les profondeur et largeur déjà indiquées,
- des moyens de pose de la (des) structure(s) dans l'entaille, et
- des moyens de rebouchage de l'entaille, agissant derrière les moyens de pose par rapport au sens de déplacement du véhicule.

Avantageusement, le produit de rebouchage sera une résine, et en particulier une résine "bitumineuse" compatible avec les revêtements bitumineux existants pour les chaussées.

Dans ce cas, le véhicule de pose de l'invention comprendra avantageusement :

- un dispositif de préparation de la résine, laquelle sera bien entendu propre à se fixer au revêtement bitumineux de chaussée ou de piste correspondant,
- des moyens de nettoyage de l'entaille à l'endroit de la pose de la résine, pour y éliminer les poussières nuisibles à sa prise sur le revêtement,
- des moyens d'injection de la résine dans l'entaille, par dessus la structure allongée préalablement placée dedans, et
- des moyens de finition, pour mettre la résine sensiblement de niveau avec la surface de revêtement de la chaussée ou de la piste, laquelle surface sera donc avantageusement la surface supérieure de roulement.

Une description plus détaillée de l'invention va maintenant être fournie, en relation avec les dessins d'accompagnement dans lesquels :

5 La figure 1 est une vue partielle schématique en perspective d'un tronçon de chaussée ou de piste dans laquelle une entaille recevant un câble a été représentée ;

la figure 2 est une vue locale à plus grande échelle de face de la zone repérée II sur la figure 1, une fois la pose finie ;

10 la figure 3 est une vue partielle de dessus d'une zone d'autoroute montrant plus particulièrement la bande d'arrêt d'urgence et la berme, avec un boîtier de raccordement ;

15 la figure 4 est une vue en coupe selon la ligne IV-IV de la figure 3 ;

les figures 5 et 6 sont deux vues, respectivement en perspective et de dessus (à échelle agrandie) d'une machine de pose conforme à l'invention ;

20 la figure 7 montre schématiquement la manière dont l'entaille va pouvoir être réalisée ;

la figure 8 montre également schématiquement le principe de pose de la structure allongée à mettre en place dans l'entaille, dans l'hypothèse où il s'agit d'un câble tel qu'une fibre optique à recouvrir d'une bande continue de protection thermique ; et

25 la figure 9 montre schématiquement les moyens et la manière pour reboucher l'entaille, en fin de pose.

Sur la figure 1 tout d'abord, on a représenté un tronçon de chaussée d'autoroute 1.

30 Mais il pourrait également s'agir d'un tronçon routier ou autre, propre au déplacement sur lui d'engins ou de véhicules.

Par souci de simplification, on a uniquement représenté ici quelques unes des nombreuses couches qui forment habituellement un revêtement de voie de circulation.

Sur la figure 2, le câble 13 à mettre en place a été disposé dans le fond de l'entaille 11, comme sur la figure 1.

5 Ce câble comprend ici toute une série de fibres optiques 13' coaxiales, placées de manière classique dans une gaine 15.

Au-dessus du câble 13, l'entaille 11 est fermée par un produit de rebouchage 17 qui s'étend sur toute la longueur de l'entaille, le long du câble.

10 Le produit de rebouchage 17 plaque le câble vers le fond de l'entaille et sa surface supérieure 17a vient sensiblement affleurer la surface 9a du revêtement.

Dans l'hypothèse où la couche 9 dans laquelle est formée l'entaille 11 est un revêtement bitumineux, le produit 17 peut être par exemple une résine bitumineuse de remplissage de l'entaille, applicable à chaud (environ 150°C) et adaptée pour adhérer contre les parois latérales de l'entaille, en empêchant ainsi notamment les

20 Si la structure 13 nécessite une protection thermique renforcée, un écran thermique "retardateur" de protection, 19, peut être interposé entre le produit de rebouchage 17 et la structure 13. Il peut s'agir d'une bande déroulable en continu par dessus la structure, avant
25 mise en place du produit 17.

1 Dans un cas de figure privilégié imaginé, la structure 13 sera un câble de télécommunication à fibres optiques de diamètre inférieur ou égal à environ 9 mm, la largeur de l'entaille étant alors d'environ 1 cm et sa
30 profondeur d'environ 2 cm. Ainsi, le câble 13 n'aura qu'un assez faible jeu en largeur dans l'entaille.

Sur la figure 3, on a repéré en 21 une voie de chaussée d'autoroute, en 23 un tronçon de bande d'arrêt d'urgence et en 25 la berme ou le bas-côté en terre, non
35 revêtu de bitume ou de béton.

Sur cette figure 3, on peut constater que la direction générale 110 de développement de l'entaille s'étend sensiblement parallèlement à l'axe longitudinal 210 de la voie d'autoroute.

5 On peut également constater que, comme cela est conseillé, l'entaille (ou la série d'entailles successives) a été ménagée dans la bande d'arrêt d'urgence 23, donc à côté de la voie principale de circulation 21, sans être dans la terre.

10 A ce sujet, si l'on se trouvait sur une route, la zone de réalisation de l'entaille pourrait être une bordure de caniveau (partie asphaltée longeant le caniveau en lui-même) ou encore un trottoir, voire une piste cyclable, ou encore un bas-côté revêtu.

15 En l'espèce, l'entaille présente deux tronçons 11a, 11b, à relier dans un boîtier de raccordement 29 enterré au moins en partie, 29, le repère 27 marquant l'interruption entre les tronçons.

20 Le boîtier 29 (par exemple en matière plastique ou en béton) a été disposé dans un trou creusé à cet effet dans le terrain non revêtu 25.

25 Y débouchent, chacun après un coude, les deux entailles 11a, 11b, de manière que deux tronçons 13a, 13b de câble puissent y passer et (avec une sur-longueur de réserve) s'y raccorder entre eux, à l'endroit d'une prise de branchement ou d'un bloc de raccordement 31 d'où part ici un câble 32 destiné à distribuer vers un utilisateur extérieur le flux électrique amené par exemple par le câble 13a.

30 Sur les figures 5 et 6, une représentation très schématique du véhicule de pose dans son ensemble est présentée.

35 Ce véhicule 33 comprend un châssis 35 pourvu d'un poste de commande 37 (volant, pédales, voyants, afficheurs,...) permettant en particulier de commander des roues motrices 39 et de diriger des roues directrices 41,

en relation avec un moteur 43, tel qu'un moteur thermique associé à une centrale hydraulique.

5 En 45, on a schématisé à l'avant du véhicule par rapport à sa direction normale d'avance 47, l'unité d'usinage ou de découpe du revêtement 9 dont la surface de roulement 9a a été repérée.

10 Il peut s'agir d'une scie ou fraise (repérée 45 sur la figure 7) équipée d'un capot de protection et donc adaptée pour réaliser l'entaille 11 que l'on voit apparaître à l'arrière du véhicule, après passage de la fraise.

15 En 49, est schématisé un boîtier de transfert à bras latéralement mobile pour un réglage latéral (par rapport à la direction 47) du moyen de découpe 45a. Des moyens (non représentés) de réglage vertical de la position de la scie en hauteur sont également prévus.

Pour la stabilisation de ce moyen de découpe, des roues escamotables 51 situées de part et d'autre de la scie ont été figurées.

20 Derrière l'unité 45 et au dessus de l'entaille 11 réalisée, on voit schématisés en 53 des moyens d'aspiration et de filtration des déchets, gravats et poussières consécutifs au creusement de l'entaille, un bac de récupération 55 de ces déchets communiquant avec les
25 moyens 53, via une goulotte 57.

Derrière les moyens d'aspiration et de filtration 53, et toujours au-dessus de l'entaille 11 (c'est-à-dire donc en alignement avec des unités 45 et 53), on voit repérée en 59 l'unité de pose du câble 13 (non
30 repéré sur la figure).

Dans l'alignement des unités 45, 53 et 59, et donc encore au-dessus de l'entaille 11 réalisée, on trouve l'unité 61 de stockage et de distribution du produit de remplissage de l'entaille.

35 Sur la figure 7, on voit qu'un disque de sciage 45a appartenant à l'unité 45 est en train de scier

l'entaille 11 dans le revêtement 9, à partir de sa surface de roulement 9a, sous l'impulsion d'un moteur 63.

Derrière le disque 45a qui tourne autour d'un axe 45b perpendiculaire à la direction longitudinale 110 de l'entaille, les moyens d'aspiration et de filtrage 53 récupèrent les déchets de coupe, via une goulotte 65.

Sur la figure 8, le câble 13 est enroulé en continu autour d'un touret 66, porté par le bâti du véhicule schématisé très succinctement en 35.

Ce même bâti 35 porte également un deuxième touret 67 autour duquel est enroulée la bande continue de protection thermique 19 destinée à être mise en place par dessus le câble 13 dans la tranchée 11, une fois que le câble y a été installé grâce à l'unité de pose 59 dont on a ici uniquement représenté quatre galets de déroulement et de guidage du câble, repérés dans leur ensemble 69, quatre galets du même type ayant été référencés en 71 pour le déroulement guidé vers la tranchée 11 de la bande d'écran thermique 19.

Des galets de pressage 73, 75 commandés par des moyens moteur (non représentés) complètent les galets de guidage 69 et 71, pour bien positionner dans la tranchée respectivement le câble 13 puis l'écran thermique 19 qui le surmonte sur toute la largeur de l'entaille.

Sur la figure 9, le câble 13 et sa protection thermique 19 sont installés le long de l'entaille 11 dont on est en train de boucher l'accès de surface grâce à la buse d'injection de résine 77, sous l'impulsion de la pompe d'injection 79.

Un malaxeur à résine, 81, appartenant à l'unité 61 (comme la buse 77 et la pompe 79) permet de préparer cette résine et de la maintenir prête à être injectée.

Un galet commandé monté sur un arbre et placé sous la commande d'un moteur (non représenté) permet en outre, en 83, d'assurer un lissage de finition de la résine

de remplissage 17, sensiblement de niveau avec la surface 9a.

5 Et devant l'injecteur de produit 77, une buse 85 souffle de l'air sous pression, sous la commande d'un compresseur d'air 87, pour nettoyer les poussières résiduelles éventuellement contenues dans la partie à reboucher de l'entaille.

REVENDEICATIONS

1 - Procédé de pose de structure(s) allongée(s)
(13) adaptée(s) pour véhiculer un flux, tel que des câbles
5 de télécommunication, caractérisé en ce que :

- on réalise, le long d'une voie (21), dans un
agglomérat (9) constituant un revêtement pour ladite voie,
tel qu'un enrobé ou un béton, une entaille (11) d'une
10 profondeur comprise entre environ 10 mm et 200 mm et d'une
largeur comprise entre environ 5 mm et 50 mm,

- on prolonge longitudinalement l'entaille le
long de ladite voie, pour que l'on dispose dedans la (les)
structure(s) allongée(s) (13), et

- on rebouche l'entaille avec un produit de
15 rebouchage (17) compatible avec ledit agglomérat.

2 - Procédé selon la revendication 1,
caractérisé en ce que l'on réalise l'entaille (11) à partir
de la surface extérieure de roulement (9a) du revêtement
(9).

20 3 - Procédé selon la revendication 1 ou la
revendication 2, caractérisé en ce que la profondeur et la
largeur de l'entaille sont inférieures respectivement à
environ 50 mm et environ 25 mm.

25 4 - Procédé selon l'une quelconque des
revendications précédentes, caractérisé en ce que l'on
interpose une couche de protection thermique (19) entre le
produit de rebouchage (17) et la structure allongée (13).

30 5 - Procédé selon l'une quelconque des
revendications précédentes, caractérisé en ce que l'on
réalise l'entaille (11) en bord (23) de voie, tel que dans
la bande d'arrêt d'urgence d'une autoroute, à l'écart de la
partie de voie (21) où s'effectue au moins l'essentiel de
la circulation.

35 6 - Procédé selon l'une quelconque des
revendications précédentes, caractérisé en ce que :

- en au moins un endroit (27) intermédiaire de sa longueur, on interrompt l'entaille (11) que l'on recommence de nouveau à quelques distances,

5 - et on pose à proximité un boîtier (29), hors de la voie, où on laisse en attente des longueurs et/ou dans lequel on raccorde à un bloc de raccordement (31) deux extrémités de deux dites structures allongées (13a, 13b) propres à être placées chacune dans l'une des deux entailles se faisant suite (11a, 11b).

10 7 - Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce que l'on choisit pour structure(s) allongée(s) un câble flexible et on réserve une surlongueur de câble dans le boîtier (29).

15 8 - Véhicule de pose de structure(s) allongée(s) adaptée(s) pour véhiculer un flux, en particulier pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, comprenant :

20 - des moyens (39, 43) pour déplacer le véhicule sur une voie constituée au moins en partie d'un agglomérat formant un revêtement (9) adapté pour la circulation sur lui de véhicules ou d'engins,

 - des moyens (37, 41) de guidage pour guider le véhicule le long de la voie,

25 - des moyens (45) de découpe de l'agglomérat de revêtement (9), depuis sa surface extérieure de roulement (9a), pour réaliser une entaille allongée (11) sur une profondeur et une largeur comprises entre environ 10 mm et 200 mm, et, 5 mm et 50 mm, respectivement,

30 - des moyens (59, 69, 73) de pose de la (des) dite(s) structure(s) allongée(s) (13) dans l'entaille (11),
 - et des moyens (77, 83) de rebouchage de l'entaille (11) agissant derrière les moyens de pose par rapport au sens (47) de déplacement du véhicule.

35 9 - Véhicule selon la revendication 8, caractérisé en ce que les moyens de rebouchage comprennent

- un dispositif (81) de préparation d'une résine propre à se fixer sur les parois du revêtement bitumineux (9) dans lequel l'entaille (11) est formée,

5 - des moyens (53, 85) de nettoyage de l'entaille (11), à l'endroit de la pose de la résine pour éliminer les poussières,

 - des moyens (77, 79) d'injection dans l'entaille de la résine préparée, par dessus ladite structure allongée,

10 - et des moyens (83) de finition, pour mettre la résine sensiblement de niveau avec ladite surface supérieure de roulement (9a) de la voie.

